

MAY 23 1960

FISH & WILDLIFE SERVICE



MINISTERIO DE MARINA

Análisis cualitativo y cuantitativo del fito-
plancton del puerto de Palma de Mallorca
(1953-1957)

por

Pedro Balle

Nota preliminar sobre algunas poblaciones
marinas de la isla de Mallorca

por

Roger Molinier y Jacques Picard

BOLETÍN DEL

INSTITUTO ESPAÑOL
DE OCEANOGRAFIA

N.os 93-94-95-96 MADRID

Mayo 1959

ULTIMOS NUMEROS PUBLICADOS

- 56.—M. OLIVER y F. DE P. NAVARRO : «Nuevos datos sobre la sardina de Vigo (febrero de 1950 a marzo de 1952)».
- 57.—Emma BARDÁN y F. DE P. NAVARRO : «Estudios sobre la sardina de Málaga en 1951 y consideraciones sobre la variabilidad de su fórmula ventral».
- 58.—M. OLIVER y F. NAVARRO : «La alacha y la sardina de Baleares. Investigaciones en 1950 y 1951».
- 59.—F. LOZANO : «Monografía de los Centrácántidos mediterráneos, con un estudio especial de la biología, biometría y anatomía de *Spicara smarís* (L.)».
- 60.—E. JIMENO y A. ARÉVALO : «Acción inhibidora del ácido pirogálico en la corrosión del hierro por el agua del mar».
- 61.—P. BALLE : «Fitoplancton de la bahía de Palma de Mallorca (Año 1952)».
- 62.—B. ANDREU : «Sobre la relación entre el número de branquispinas y la talla en la sardina española (*Sardina pilchardus* (Walb.))».
- 63.—M. OLIVER : «Bionomía de los fondos de 300 a 600 mts. en el Sur y Suroeste de Mallorca...».
- 64.—F. LOZANO CABO : «Notas sobre una Campaña de prospección pesquera en la Mar Chica de Melilla».
- 65.—A. FERNÁNDEZ DEL RIEGO y A. RODRÍGUEZ DE LAS HERAS : «Determinación colorimétrica de la alteración del pescado».
- 66.—FERNANDO LOZANO CABO : «Una campaña de prospección pesquera en Mar Menor (Murcia)».
- 67.—LUIS BELLÓN † : «Historia Natural del Atún, *Thunnus thynnus* (L.). Ensayo de síntesis».
- 68.—PEDRO BALLE : «Análisis cualitativo del fitoplancton de la Bahía de Palma de Mallorca en 1953».
- 69.—JOAQUÍN GÓMEZ DE LLARENA : «Algunos datos sobre sedimentos recogidos por el «Xauen» en la campaña de otoño de 1952».
- 70.—FRANCISCO HERNÁNDEZ PACHECO : «Características del zócalo continental del Africa Occidental española». (Encuadernado con el boletín número 69.)
- 71.—Campañas del «Xauen» en los años 1949 y 1950. Registro de operaciones
- 72.—GARCÍA PINEDA y DOMINICA MONTEQUI : «Acerca de la sustancia anti-coagulante de las algas rojas.»
- 73.—A. ROJO LUCIO : «Datos sobre la edad del bacalao (*G. callarias* L.), eglefino (*Melanogrammus aeglefinus* L.), colín (*Pollachius virens* L.) y locha (*Urophycis tenuis* Mitch.), con indicación de las técnicas usadas.»
- 74.—LUIS LOZANO y REY : «Sobre el fomento de la producción pesquera de las aguas marinas y salobres confinadas; en el litoral de España y en el de sus Territorios de Soberanía y de Protectorado.»

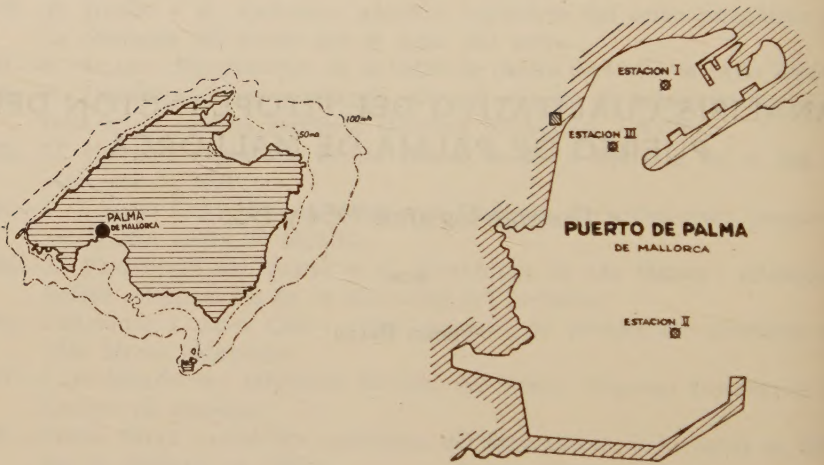
(Sigue en tercera página de la cubierta.)

ANÁLISIS CUALITATIVO DEL FITOPLANCTON DEL
PUERTO DE PALMA DE MALLORCA

Durante los años 1954 y 1955

POR

PEDRO BALLE



SITUACION DE LAS ESTACIONES

PEDRO BALLE

ANÁLISIS CUALITATIVO DEL FITOPLANCTON DEL PUERTO DE PALMA DE MALLORCA

Durante los años 1954 y 1955

Durante los años 1952 y 1953 realizamos el estudio del fitoplancton de la bahía de Palma de Mallorca, trabajos que dimos a conocer en los números 61 y 68 del *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* y que citamos aquí por la referencia que a ellos tendremos que hacer en el desarrollo del presente trabajo.

Prosiguiendo este estudio del fitoplancton, iniciado años anteriores, y concretándolo al puerto de Palma, hemos venido realizando en 1954 y 1955 periódicas pescas de plancton alrededor de las estaciones que señalamos en el mapa adjunto y a las que denominamos estación I, II y III. La estación I se halla situada en las inmediaciones del Club Náutico, donde se encuentran emplazados los criaderos de mejillones, y la estación II se sitúa entre la farola y el nuevo espigón en construcción. En estas dos estaciones se han recogido al mismo tiempo, y en los mismos días en que se efectuaban las pescas del plancton, muestras de agua para filtrar y hallar la valoración cuantitativa del pigmento clorofílico, de lo que damos cuenta detallada en otro trabajo que puede servir para completar el presente, el cual se limita al análisis cualitativo de las especies encontradas en las muestras que se recogieron en dichas estaciones. Las pescas de

plancton se han efectuado alrededor de los puntos en los que se recogía el agua para el filtrado. Han sido constantes tres por mes, y todas ellas superficiales y sobre fondos que no sobrepasaban los 12 metros.

Salvo excepciones, el material obtenido no ha sido abundante, y sólo esporádicamente el volumen del plancton recogido ha sobrepasado los 5 c. c. Se ha usado una red bicónica de 18 centímetros de diámetro en la boca y de 36 centímetros en el aro intermedio, siendo de lona el cono anterior y de muselina el posterior, cerrando la cazoleta de recolección un paño de seda. La duración de las pescas fué siempre de 30 minutos. Las muestras recogidas en las estaciones I y II, que han sido aquellas en que se han verificado constantemente las pescas, han sido 69, y la mayor o menor abundancia de especies se ha señalado por medio de números, que van del 1 al 5. Para las especies muy frecuentes, 5; para las frecuentes, 4; las poco frecuentes, 3; las raras, 2, y 1 las muy raras o aparecidas de un modo muy accidental y esporádico.

Comparando las especies halladas durante los años en estudio con las que se encontraron en 1952, hallamos una disminución de 36 especies, si bien muchas de éstas que han faltado en las muestras correspondientes a estos años aparecieron muy raramente y de un modo fugaz en 1952. Si la comparación la efectuamos con las especies halladas en el transcurso del año 1953, vemos que las especies que han dejado de observarse han sido nueve solamente ya que en dicho año se notó igualmente un descenso con respecto al anterior. Ninguna especie nueva, sobre las anteriormente halladas, ha venido a añadirse a las ya estudiadas en los trabajos anteriormente citados, ni tampoco su mayor o menor abundancia en unas estaciones u otras ha modificado profundamente las líneas generales que se hallaron para la distribución del fitoplancton durante los años 1952 y 1953.

Entre las estaciones I y II, y situada a mitad de distancia aproximadamente, se fijó otra estación, señalada en el mapa adjunto con el número III, y en la que se realizaron igualmente algunas pescas de plancton, para su comparación con las muestras obtenidas en las otras estaciones. Del estudio de dichas muestras se dedujo una similitud, en algunos casos identidad, con las correspondientes muestras obtenidas en la esta-

ción I y difiriendo en alguna ocasión de las obtenidas en la estación II, diferencia que atañe únicamente a valores cuantitativos.

IMPORTANCIA DE LOS DISTINTOS GRUPOS DURANTE EL CICLO ANUAL

BACILARIALES

Las Bacilariales han sido las que con mayor frecuencia y abundancia se han presentado. Algunas especies del género *Chaetoceros* pueden considerarse perennes y abundantes durante todo el ciclo anual: tal ocurre con *Chaetoceros decipiens* y *Ch. Lauder*i. Otras especies del mismo género, si no son perennes, se han presentado al menos con alguna constancia en las muestras de casi todos los meses, como *Chaetoceros atlanticus*, *Ch. pseudocurvisetus* y *Ch. peruvianus*. Las otras especies han sido menos frecuentes y de distribución desigual, según las estaciones en que se verificó la pesca, como puede observarse consultando la lista general de especies fitoplanctónicas encontradas y que adjuntamos al final del presente trabajo.

El género *Rhizosolenia* se halla representado por buen número de especies entre las que destacan como perennes y frecuentes: *Rhizosolenia calcar-avis*, *R. Stolterfothi* y *R. alata*. Como menos frecuentes, *R. fragilissima*, y variables e incluso esporádicas, algunas de las restantes especies que forman el grupo. Son estos dos géneros, *Chaetoceros* y *Rhizosolenia*, los que alcanzan una representación considerable en número de especies dentro del grupo de las bacilariales. Los demás géneros están representados por especies únicas, salvo *Nitzschia* (*N. seriata* y *N. longissima*), *Biddulphia* (*B. pulchella* y *B. aurita*) y *Coscinodiscus* (*C. lineatus* y *C. coscinnus*), que lo están por dos especies cada uno.

Thalassiothrix Frauenfeldii y *Thalassionema nitzschinoides* son perennes y frecuentes durante todo el ciclo anual, con ligera disminución cuantitativa de los individuos del primero sobre los del segundo.

HETEROCONTAS

Se hallan representadas por una sola especie, *Halosphaera viridis*, cuya distribución variable no alcanza a que sean consideradas como frecuentes en ninguna de las muestras.

PERIDINIAS

Entre las Peridiniias son los géneros *Ceratium* y *Peridinium* los representados con mayor número de especies. *Ceratium* sobre todo, con 21 especies, es el más abundante, si bien su regularidad y frecuencia no alcanzan las de las bacilariales. Únicamente *Ceratium trichoceros* es perenne, pero poco frecuente en las muestras. *Ceratium macroceros*, *C. hexacanthum*, *C. symmetricum*, *C. massiliense*, *C. tripos* y *C. furca* adquieren una distribución algo uniforme entre las restantes especies.

Es de notar que el grupo de las peridiniias sufrió durante los años 1954 y 1955 un descenso notable en el género *Ceratium* con relación a los años 1952 y 1953, pues mientras en éstos se presentaron como perennes nueve especies, sólo una, la citada, se presenta como tal en el transcurso de estos últimos años. También fué inferior cuantitativamente el número de ejemplares de cada especie.

El género *Peridinium* conserva igual distribución en todas sus especies, y sólo *Peridinium depressum*, *P. oceanicum* y *P. brochii* adquieren relativa ventaja sobre los otros por su mayor constancia. Igual que para *Ceratium*, se ha observado un fuerte descenso en este género, comparándolo siempre con su frecuencia durante los años 1952 y 1953.

Las especies del género *Ceratocorys* (*C. horrida* y *C. armata*), que completan las especies encontradas dentro del grupo de peridineas, son muy variables.

DINOFISIAS

En este grupo, sólo los géneros *Dinophysis* y *Gonyaulax* presentan algunas especies, todas ellas variables y de distribución muy heterogénea. *Prorocentrum micans*, perenne otros años, se

presenta de manera muy variable en éstos. Los demás géneros se presentan esporádicamente y con distribución muy desigual.

CONCLUSIONES GENERALES

Del estudio del fitoplancton del puerto de Palma de Mallorca durante los años 1954 y 1955 y de su comparación con los resultados obtenidos para los años 1952 y 1953 se deduce una disminución notable, tanto en el número de especies como en su cantidad. Si bien muchos grupos han continuado presentes constantemente, el número de individuos ha sido bastante menor, sobre todo entre las peridiniás, cuyo descenso ha sido notable. Sólo las bacilariales han mantenido su constancia y su frecuencia, aunque ligeramente disminuía.

El volumen de plancton recogido ha sido, en general, inferior en las pescas efectuadas estos últimos años, salvo en contadas ocasiones, en que alcanzó los 5 c. c.

Habiendo realizado simultáneamente con el estudio cualitativo del fitoplancton su estudio cuantitativo, valorando la extracción del pigmento en unidades Harvey, estudio del que damos cuenta en otro trabajo, nos remitimos a él para la comparación de los datos obtenidos y la comprobación de la relación existente entre la mayor o menor cantidad de pigmento clorofílico y la mayor o menor frecuencia de bacilariales halladas en las pescas, pescas que se efectuaron al mismo tiempo que la recogida de agua para la filtración y en el mismo lugar en que se efectuó ésta.

N.º	AÑO 1954												N.º
FITOPLANCTON: ESPECIES													
Enero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sepbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.			
5 9 15	15 29 30	14 22 30	8 14 29	2 8 23	9 16 28	6 8 16	8 20 28	4 8 25	2 9 19	2 13 22			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													

N.º	FITOPLANCTON: ESPECIES	AÑO 1955												M.º
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	
		13 17 25	4 15 25	2 8 21	4 15 25	4 10 16	1 16 24	4 8 28	3 5 12	16 23 28	7 18 24	4 18 26	6 13 29	
33	<i>Coscinodiscus coscinnus</i>						1			1	2			33
34	<i>lineatus</i>			2				1		2	1			34
35	<i>Biddulphia pulchella</i>				1		2	1		1	1			35
36	<i>aurita</i>								1	1	2			36
37	<i>Hemiaulus sinensis</i>	2	1		2				1	1			1	37
38	<i>Bacteriastrium hyalinum</i>							1	1	1				38
39	<i>Pleurosigma angulatum</i>	1	1	1 2	1	2		2	1	1	1		1	39
40	<i>Synedra undulata</i>								1	1				40
41	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	1 1	1 2	2 3 2	5 4 2	1	4 3 2	1 1	2 2 2	3 1 2	1 4	2 1	2 1	41
42	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2 2	1 2 1	1 2 1	3 2 1	1 2 3	3 4 5	5 4 4	1 1	1 2 1	1	1	1 2 1	42
43	<i>Laudeira borealis</i>	1 2	1 1	1	2	1 1 1				1 2	1	2	1 1 1	43
44	<i>Bacillaria paradoxa</i>				1 1					1	2	1	1	44
45	<i>Liemophora abbreviata</i>	1 2	1					2	3				1	45
46	<i>Eucampia zodiacus</i>												1	46
47	<i>Navicula pennata</i>	1			1	2			2	1 2	3 2 1		1	47
48	<i>Skeletonema costatum</i>									1			1	48
49	<i>Striatella unipunctata</i>	1	1 1	1	2 2	2			3 4	5 1 1	1 1		1	49
50	<i>Leptocylindrus danicus</i>						1	1 1						50
51	<i>Stephanopix palmeriana</i>	1					1	1						51
52	<i>Rhabdonema adriaticum</i>													52
53	<i>Asterionella japonica</i>	1	1	1 1	1 2		1 2	1 1			1 2	1	1 2	53
54	<i>Halosphaera viridis</i>													54
55	<i>Ceratocorys horrida</i>			1				1		1				55
56	<i>armata</i>													56
57	<i>Dinophysis lenticula</i>													57
58	<i>sacculus</i>		1	1	1									58
59	<i>Gonyaulax polyhedra</i>													59
60	<i>digitale</i>													60
61	<i>polygramma</i>		1	1	1				1	1	2	1		61
62	<i>pacifica</i>													62
63	<i>Gontiodoma polyedricum</i>		1	1	1				1					63
64	<i>Phalacrocoma rapa</i>									2	1			64

AÑO 1955

FITOPLANCTON: ESPECIES

N.º

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octubre	Novbre.	Dicbre.	N.º
	13 17 25	4 15 25	2 8 21	4 15 25	4 10 16	1 16 24	4 8 28	3 5 12	16 23 28	7 18 24	4 18 26	6 13 29	
65 <i>Proocentrum micans</i>	1		1	1 1					1	1	1	1	65
66 <i>Pyrophacus horologium</i>											1		66
67 <i>Peridinium Brochii</i>	1 2 1	1	1		1 1		1 1 1	1	2 5		1	1	67
68 <i>Granit.</i>													68
69 <i>trochoideum</i>											1		69
70 <i>depressum</i>				1 1 1	2	1 1	1	1	2	2		1	70
71 <i>Bucianum</i>	1			1 1	1 1				2 2 1 4	1 1 1		1 1 1	71
72 <i>pallidum</i>													72
73 <i>teonis</i>													73
74 <i>grande</i>										1	1 1		74
75 <i>Ceratium volans</i>	1 1 1	1 1 1		1			1 2 1	1 2 2	1		1		75
76 <i>symmetricum</i>	1	1	1 1				1 1 1	1 1 1	1			1	76
77 <i>hexacanthum</i>					1	1 2	1 1	1 1 1	4	1	1 2		77
78 <i>macroceros</i>			1 1		1	1 2	1 1	1 1 1	1	1 2	1 2	1	78
79 <i>trichoceros</i>	1	2 1 2	5 2 2	1 1 1	1	1 5 2	1 1	1 2	5 1 1 1	1 1 1	1	1	79
80 <i>extensum</i>			1 1 1	1 1 1				1	1 1 1 1 1	1 1 1			80
81 <i>Carriense</i>					1				1 1 1 1 1	1 1 1			81
82 <i>massiliense</i>	1	1 1	1 1	3 1 2	1 1 2	1 2	1 1 2	1	3 5 3 1	1	1	1	82
83 <i>candelabrum</i>									1		1	1	83
84 <i>eucarvatum</i>													84
85 <i>gibberum</i>	2		1 1 1	1 1	1		1	1	1	1 1 1 1			85
86 <i>fusus</i>													86
87 <i>furca</i>						1				1 1 1 1	1		87
88 <i>declinatum</i>			1				2 2 1	2 2 1	1 1 2	1 1 2		1	88
89 <i>strictum</i>	1										1 1		89
90 <i>horridum</i>				1							1	1	90
91 <i>tripos</i>					1 1 1	1 1	2	1 1	2 1 1	1 1 2		1	91
92 <i>pentagonum</i>	1				1 1	1 1			1 1 2	1			92
93 <i>concilians</i>					1	1							93
94 <i>Karstenii</i>							1 1						94
95 <i>azoricum</i>								1 1					95

NUEVOS DATOS SOBRE EL DESARROLLO DEL FITOPLAC-
TON DEL PUERTO DE PALMA DE MALLORCA

(Desde abril de 1956 a diciembre de 1957)

POR

PEDRO BALLE

PEDRO BALLE

NUEVOS DATOS SOBRE EL DESARROLLO DEL FITOPLANCTON DEL PUERTO DE PALMA DE MALLORCA

(Desde abril de 1956 a diciembre de 1957)

Iniciado el análisis cuantitativo del fitoplancton del puerto de Palma en noviembre de 1953 y proseguido su estudio hasta marzo de 1956, dimos a conocer los resultados obtenidos en una publicación anterior. A partir de esta fecha y a lo largo de los tres últimos trimestres de 1956 y todo el año 1957, hemos continuado dichos estudios, siguiendo el mismo procedimiento anterior. A saber: fijadas tres estaciones dentro del puerto de Palma, estaciones que en el mapa adjunto al trabajo anterior (Boletín número 93) vienen señaladas con los números I, II y III, hemos efectuado, en el transcurso de todo este tiempo y periódicamente durante todos los meses, tomas de agua de superficie en cantidad de ocho litros, agua que hemos filtrado después sobre papel "Albet" núm. 242, ayudándonos de una trompa de succión. El filtrado duraba un tiempo que oscilaba entre treinta minutos y una hora, salvo en raras excepciones, en que se sobrepasó dicho tiempo, debido a la gran cantidad de pigmento que obstruía los poros del papel, por lo que tuvimos que cambiarlo dos veces durante la misma operación; concretamente, durante los meses de junio y julio de 1957, en que se obtuvieron las cifras máximas (10.119 para el mes de junio y 12.125 para el de julio). En otras ocasiones,

y por estar en poca cantidad el pigmento clorofílico, se efectuaron filtrados de 16 litros de agua, a fin de obtener una coloración más acentuada (abril y mayo de 1956 y febrero de 1957). El depósito de pigmento se dejaba durante 24 horas en 10 c. c. de acetona al 80 por 100, valorándose después en U. H. P. Simultáneamente a las muestras de agua, se tomaban las temperaturas en la estación correspondiente, a fin de comparar el aumento o disminución del fitoplancton a medida que fuera creciendo o decreciendo la temperatura.

Los gráficos correspondientes a las curvas obtenidas para los años 1956 y 1957 van a continuación de los obtenidos en años anteriores, a fin de poder comparar mejor los resultados y tener una visión general del desarrollo del ciclo durante todo este tiempo y desde su comienzo (fig. 1). La curva obtenida con las temperaturas se representa por trazos discontinuos, mientras que la formada por los valores obtenidos en U. H. P. es de un solo trazo. Para el trazado de la curva térmica se ha tenido en cuenta la media mensual, mientras que para el de la del pigmento se han tomado los promedios formados con las medias mensuales, por trimestres, a fin de evitar alguna oscilación fuerte, aunque esporádica, y dar una mayor uniformidad al trazado. Los valores obtenidos para ambas curvas a partir de abril de 1956 son los siguientes:

M E S E S	(1956)		(1957)	
	Temperaturas	U. H. P.	Temperaturas	U. H. P.
Enero... ..			11°94	3.220
Febrero			13°67	2.180
Marzo... ..			16°01	4.665
Abril... ..	18°10	2.578	18°63	5.625
Mayo... ..	20°20	2.187	19°48	5.393
Junio... ..	22°33	5.625	22°25	10.119
Julio... ..	26°14	4.531	27°28	12.125
Agosto	27°22	5.875	26°67	7.073
Septiembre... ..	25°82	5.625	25°30	5.098
Octubre... ..	21°69	5.200	20°51	4.375
Noviembre	16°31	4.170	16°02	4.330
Diciembre	14°25	3.630	15°30	3.320

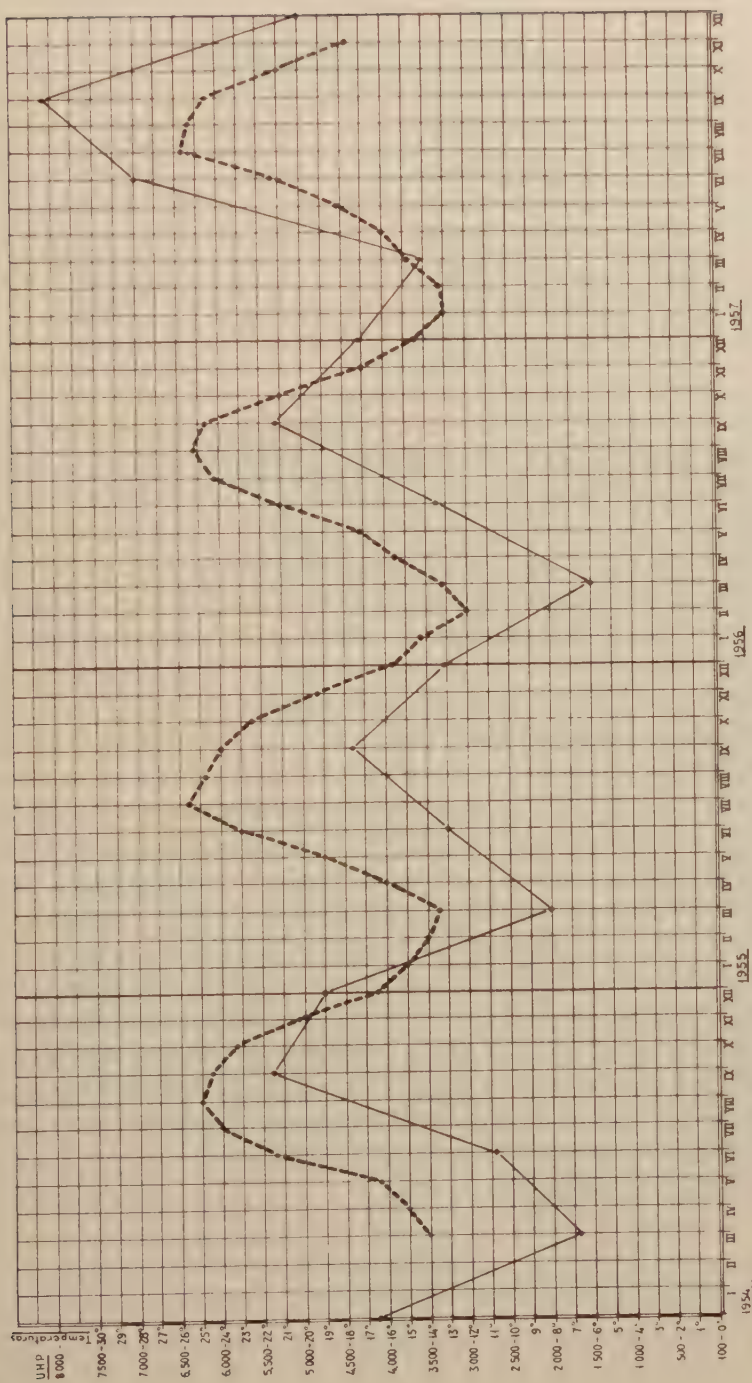


Figura 1

Promedios trimestrales

U. H. P.

2.º trimestre 1956		3.463
3.º trimestre 1956		5.343
4.º trimestre 1956		4.333
1.º trimestre 1957		3.355
2.º trimestre 1957		7.045
3.º trimestre 1957		8.098
4.º trimestre 1957		4.008

Para 1957 hay un aumento considerable, tanto en los valores mínimos como en los máximos, habiendo sido durante todo el año mucho más abundante que en el anterior el volumen total.

Se han obtenido valores poco variables en las distintas estaciones, situadas todas ellas relativamente a poca distancia, salvo para la estación I, frente a la desembocadura del torrente denominado La Riera, en la que alcanzaron durante los meses de junio y julio de 1957 valores elevados, como anteriormente hemos expuesto. Esta anormalidad nos incitó a efectuar durante estos meses tomas de muestras de agua suplementarias, para comprobar los resultados procedentes de su filtrado con los que normalmente veníamos efectuando en las otras estaciones. Todo el agua correspondiente al área situada frente a La Riera y en las inmediaciones del Club Náutico vióse teñida de un color verde intenso por espacio de varias semanas, bastando dejar en reposo el agua recogida para que precipitaran al fondo capas de Diatomeas de varios milímetros de espesor. Los resultados obtenidos de la filtración de dichas muestras no se han tenido en cuenta para el trazado de las curvas, por no corresponder las muestras tomadas a las estaciones previamente fijadas; no obstante, y por considerarlos de interés, los exponemos a continuación:

17 junio 1957	...	...	...	320.000 U. H. P.	
20 "	"	"	...	88.000	"
22 "	"	"	...	87.000	"
3 julio	"	"	...	280.000	"
4 "	"	"	...	33.333	"
6 "	"	"	...	30.750	"
8 "	"	"	...	325.240	"
11 "	"	"	...	30.750	"
13 "	"	"	...	20.250	"
15 "	"	"	...	10.000	"
17 "	"	"	...	7.458	"

Se efectuaron al mismo tiempo varias tomas de agua a seis metros de profundidad, siendo los valores obtenidos ligeramente inferiores a los correspondientes a las muestras de superficie:

17 junio 1957 a 6 metros	...	...	...	210.000 U. H. P.	
22 "	"	"	"	80.000	"
3 julio	"	"	"	88.150	"
6 "	"	"	"	255.555	"
8 "	"	"	"	75.422	"

A partir del 15 de julio, los resultados fueron aproximándose cada vez más a los correspondientes a las estaciones I, II y III, y el agua fué adquiriendo su color normal, una vez desaparecida la floración de Diatomeas, representadas casi en su totalidad por los géneros *Thalassionema*, *Thalassiothrix* y *Chaetoceros*, y en menor cantidad por el *Rhizosolenia*.

El gráfico de ambas curvas nos demuestra la correlación existente entre el progresivo aumento de temperatura y la mayor abundancia de fitoplancton, correspondiendo siempre ambos máximos y mínimos. Durante los cuatro años en que estudiamos el desarrollo del fitoplancton en el puerto de Palma ha sido el de 1957 el que mayores valores ha alcanzado, con notoria diferencia sobre los demás. A partir de 1954, y hasta 1956, el ciclo anual sufrió tenues alteraciones, describiendo curvas semejantes, cuyos valores trimestrales no diferían notablemente de un año a otro (ver gráfico adjunto). Así, para los máximos estivales se hallaron cifras de 5.378, 4.419 y 5.443, contra la de

8.098, que es la correspondiente al máximo estival para 1957. Igualmente para los mínimos, la oscilación es poca: 1.725, 2.043 y 1.500, mientras que en diciembre de 1957 hallamos un valor de 5.000, que está muy por encima de los obtenidos en los años anteriores por las mismas fechas.

Este aumento en la producción del fitoplancton no puede atribuirse a la temperatura, puesto que las medias mensuales sufren mínimas oscilaciones de un año a otro. Es probable que se haya visto influenciado por el régimen de lluvias, ya que han sido mucho más abundantes y constantes durante el último año que lo que lo fueron en los anteriores. El hecho de ser la estación I la que está más cerca de la desembocadura de la Riera es la causa, sin duda, de que haya sido esta estación la que siempre diera cifras superiores a las demás estaciones situadas más lejos de los aportes fluviales.

En cuanto a la aparición, durante la última quincena del mes de junio y primera del de julio, de la enorme cantidad de diatomeas que tiñó de verde las aguas inmediatas a la Riera, no extendiéndose más allá de la estación II, situada frente al Laboratorio y en las inmediaciones del faro, puede atribuirse, además, a la formación de una cubeta en el fondo del puerto, que se ha visto incrementada en profundidad por los continuos dragados en esta región y que ha aislado en cierta manera las aguas de este área, comunicándole características especiales que favorecen el desarrollo de la flora planctónica en toda su extensión.

El número reducido de tomas de agua de profundidad nos permite dar una visión clara de la distribución vertical del fitoplancton, pero sí el afirmar que ésta se ve influenciada por la formación de la citada cubeta, ya que habiendo sido tomada una muestra de agua a igual profundidad y en el mismo día, pero fuera de la barrera que aísla la zona, fueron obtenidas cifras muy inferiores.

ANALISIS CUANTITATIVO DEL FITOPLANCTON
DEL PUERTO DE PALMA DE MALLORCA

(Desde noviembre de 1953 a marzo de 1956)

POR

PEDRO BALLE

PEDRO BALLE

ANALISIS CUANTITATIVO DEL FITOPLANCTON DEL PUERTO DE PALMA DE MALLORCA

(Desde noviembre de 1953 a marzo de 1956)

En dos publicaciones anteriores, correspondientes a los años 1952 y 1953, hemos dado cuenta del análisis cualitativo del fitoplancton de la bahía de Palma de Mallorca. El estudio cuantitativo de dicho fitoplancton nos pareció de interés y hemos venido realizándolo desde noviembre de 1953 hasta marzo de 1956, en forma sincrónica con el análisis cualitativo de las muestras obtenidas en las pescas realizadas simultáneamente alrededor de las estaciones en que efectuábamos la toma de muestras del agua. Estas estaciones, señaladas en el mapa adjunto al Boletín n.º 93 con los números I y II, se hallan situadas en el puerto de Palma, a poca distancia del Club Náutico y cerca de los criaderos de mejillones la I, y entre la Farola y el nuevo Espigón, en construcción, la II. En ambas se han recogido, periódicamente, muestras de agua superficial en cantidad de 16 litros, que luego se filtraban en el Laboratorio sobre papel "Albert", número 242, con ayuda de una trompa de succión. El tiempo transcurrido para la total filtración oscilaba entre una y dos horas, según la cantidad de fitoplancton que contuviera el agua de la muestra. El residuo depositado sobre el filtro se dejaba durante 24 horas en 10 cc. de acetona al 8 por 100, y luego se valoraba según unidades Harvey (U. H. P.), comparándolo con

una serie de patrones y refiriendo los resultados a un metro cúbico. La coloración obtenida podía fácilmente identificarse con alguna de las muestras-patrón, salvo en algunos casos en que fué necesario diluir el pigmento filtrado con 15 y hasta 20 cc. de acetona para obtener la coloración adecuada a la correspondiente de la muestra.

Los datos obtenidos quedan detallados en el cuadro adjunto, en el que van, además, incluídas las temperaturas del agua del mar tomada en las estaciones en que se verificaba la recogida del agua y en los días en que ésta se efectuaba. Los datos para la temperatura siempre se refieren a cero metros, por ser en la capa superficial en donde se efectuaba, además, la toma de muestras del agua.

En el esquema gráfico que adjuntamos (fig. 1) se han construído dos curvas: la superior, correspondiente a los valores obtenidos en unidades Harvey, y la inferior, correspondiente a las temperaturas.

Para el trazado de la curva de temperaturas se ha sacado la media mensual, mientras que para el trazado de la curva correspondiente a los valores obtenidos para la pigmentación el promedio se ha efectuado por trimestres para darle una mayor uniformidad, pues acusando fuertes oscilaciones los valores obtenidos de un día a otro su representación gráfica, de un modo homogéneo, no era posible.

La superposición de dichas curvas denota bien claramente una correlación íntima entre el aumento de fitoplancton y el progresivo aumento de temperatura. Ambas alcanzan su máximo en los meses de verano, para disminuir uniformemente después y llegar a un mínimo en los meses de invierno. En la gráfica que representa la valoración del pigmento puede comprobarse, además, una regularidad bien manifiesta entre los valores obtenidos para el año 1954 y los correspondientes a 1955. El descenso es más brusco en el último año, y su valor máximo, 4.419, es inferior al hallado para el mismo trimestre del año anterior, que fué de 5.378. Los datos obtenidos en promedio para cada trimestre dan las siguientes cifras:

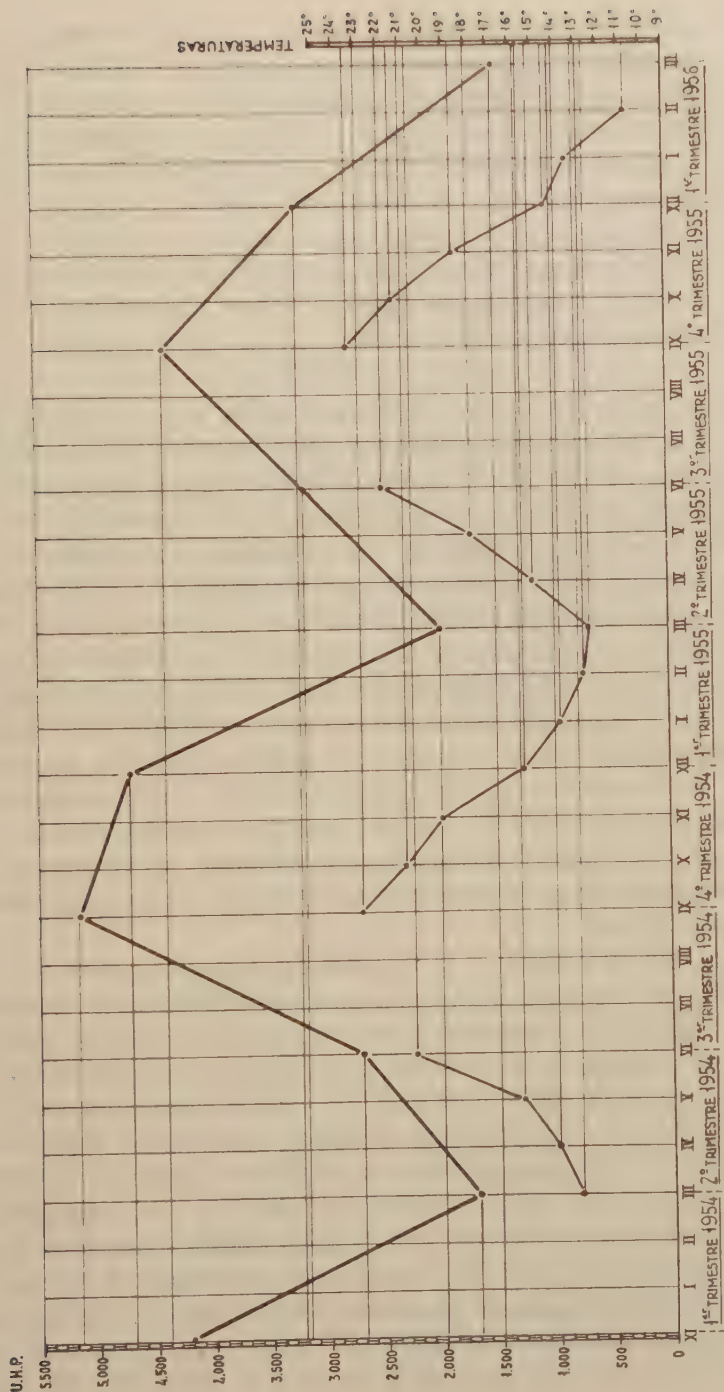


Figura 5

Noviembre-diciembre de 1953... ..	4.174
Primer trimestre de 1954	1.725
Segundo trimestre de 1954.. ..	2.707
Tercer trimestre de 1954	5.378
Cuarto trimestre de 1954	4.744
Primer trimestre de 1955	2.043
Segundo trimestre de 1955.. ..	3.251
Tercer trimestre de 1955	4.419
Cuarto trimestre de 1955	3.314
Primer trimestre de 1956	1.500

Comparando los valores obtenidos en la extracción del pigmento con el volumen del fitoplancton pescado, así como con las especies encontradas, hemos hallado una correlación bastante uniforme entre la mayor intensidad de coloración del extracto y la mayor abundancia de diatomeas, sobre todo de los géneros *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Thalassiothrix* y *Thalassionema*, en las muestras correspondientes al mismo día y estación. La menor abundancia de diatomeas ha causado siempre una disminución en la intensidad de la coloración obtenida en el filtrado. El aumento de dinoflageladas no ha influido jamás en la intensidad de la coloración, tanto así que en muestras pobres en diatomeas, y con preponderancia de dinoflageladas, la coloración obtenida ha sufrido siempre la disminución proporcional a la menor cantidad de diatomeas, no causando jamás coloración más intensa por grande que fuera el predominio de peridinias.

Entre las estaciones I y II, situadas relativamente a poca distancia una de otra, se han acusado oscilaciones interesantes en los resultados obtenidos, como puede comprobarse consultando en la tabla de los valores hallados en ambas durante los últimos meses de 1953 y primeros de 1954. Para el mismo día se han obtenido valores muy distintos, tales como 2.500 para la estación I y 312 para la estación II (23 de diciembre de 1953), lo que demuestra una irregular distribución del fitoplancton en el Puerto aun dentro de áreas relativamente reducidas. Contribuye a confirmarnos esta afirmación, además, el hecho de haber efectuado pescas de plancton relativamente voluminosas, mientras los valores obtenidos para la pigmentación han sido bajos para la estación alrededor de la cual se efectuó la pesca

y en la que se tomó al mismo tiempo la muestra de agua para el filtrado. Esta heterogénea distribución es únicamente cuantitativa, pues cualitativamente se ha observado siempre uniformidad entre las especies, tanto en las correspondientes a muestras simultáneas pobres como en las de mayor volumen. Dichas especies se han presentado con mayor o menor abundancia, pero no variando esencialmente las de diferentes pescas. Se ha observado, además, que las pescas de plancton han sido más considerables en los días de sol o de iluminación más intensa que las efectuadas en los días nublados o de iluminación más escasa, lo que unido a la irregular distribución de las comunidades de fitoplancton antes mencionadas, ha dado por resultado, sin duda, a estas oscilaciones que se han acusado de un día a otro, a veces muy fuertes, para la misma estación.

Al referirnos a esta desigual distribución del fitoplancton, sobreentendemos que es superficial, ya que no se han estudiado muestras de profundidad ni se han efectuado otras pescas más que las superficiales. Queda en pie, por lo tanto, el estudio de la distribución vertical del fitoplancton en el Puerto de Palma y la influencia que ésta pueda tener sobre su desigual distribución horizontal.

NOVIEMBRE - DICIEMBRE DE 1953

Fechas	Estación I	Estación II	Temperaturas
14-XI-53	12.500	625	
17 —	3.750	687,5	
23 —	3.750		
26 —		625	

1-XII-53	10.250	625	
3 —	4.375		
9 —	3.750		
15 —	3.125		
18 —		312,5	
23 —	2.500	312,5	

AÑO 1954

5-I-54	1.875		
9 —		893	
15 —	2.500		

15-III-54	1.250		13°5
29 —	1.875		14°
30 —		500	14°5

5-IV-54	1.250		15°4
14 —	2.812		13°6
21 —	3.125		14°3
22 —		3.125	14°1
26 —	500		15°9
27 —	2.500	1.875	16°1
30 —	1.875	3.750	17°0

3-V-54		1.250	16°8
4 —	1.000		14°2
7 —		2.500	13°9
8 —	312,5		15°1
10 —	9.375		16°5
11 —		4.375	15°8
14 —		12.500	16°2
15 —	1.000		18°8
18 —		1.000	16°8
21 —		1.250	17°4
25 —	2.000		19°0
28 —		2.500	18°2

AÑO 1954 (Continuación)

Fechas	Estación I	Estación II	Temperaturas
1-VI-54	6.250	1.250	21°1
2 —		1.250	21°4
3 —	375		20°3
4 —	312,5		20°8
8 —		6.000	22°2
23 —	500		23°5
9-VII-54	6.250		23°2
14 —	3.125	1.212,5	23°4
16 —		437,5	23°7
28 —		250	24°8
30 —	6.250	9.375	25°4
6-VIII-54	1.500		25°2
8 —		437,5	26°1
26 —	2.250	7.812,5	25°7
2-IX-54		9.375	25°1
3 —		7.500	25°2
7 —		2.812,5	24°6
8 —	750		25°3
9 —		3.750	24°7
10 —	15.625		25°2
14 —		2.500	25°0
15 —	12.687,5		25°1
16 —		10.000	24°6
17 —	12.000		24°6
20 —		13.121	24°4
21 —	9.375		25°1
22 —		5.000	24°9
23 —	8.750		24°6
24 —	656,5		24°5
27 —		312,5	24°1
28 —	2.500		24°1
4-X-54	12.500		23°5
5 —		1.875	23°5
6 —	3.000		23°4
7 —		6.375	23°5
8 —	8.125		23°1
11 —		3.000	22°5
15 —	2.187,5		21°0
21 —		1.250	22°6
22 —	4.375		22°0
25 —		5.000	21°7
26 —	6.200		21°6
27 —		10.000	21°9
28 —	11.875		21°5
29 —		6.250	21°7

AÑO 1954 (Continuación)

Fechas	Estación I	Estación II	Temperaturas
2-XI-54	5.000		21°3
3 —		3.750	21°5
4 —	12.000		21°4
5 —		12.500	21°4
8 —	6.250		21°1
9 —		11.250	20°7
11 —	9.375		20°6
16 —		6.562,5	19°7
19 —	6.876,5		18°7
30 —	2.750	750	18°5

2-XII-54	1.875		18°2
3 —		1.000	18°2
6 —	685		17°6
13 —	375		16°4
14 —	2.000	312,5	16°4
15 —		625	16°4
16 —	312,5		16°4
20 —	312,5		16°2
21 —		3.750	16°2
22 —	500		16°2

AÑO 1955

13-I-55	1.125		15°4
17 —	500		15°2
21 —	2.750		
25 —		687,5	15°3

4-II-55	625		15°0
7 —		750	14°6
10 —	3.125		14°6
11 —		2.065,5	14°6
15 —		1.875	14°4
16 —	500		14°0
21 —		2.187,5	14°0
23 —	875		13°9
24 —		1.562,5	13°9
25 —	5.625		13°9

AÑO 1955 (Continuación)

Fechas	Estación I	Estación II	Temperaturas
2-III-55		1.500	13°5
3 —	5.000		13°6
4 —		700	13°8
7 —	250		13°1
8 —		1.125	13°3
11 —	1.125		12°9
14 —		1.250	12°9
15 —	1.700		13°1
16 —		937,5	12°8
17 —	1.000		
21 —		1.250	14°4
22 —	937,5		14°4
23 —		750	14°5
28 —	15.625		16°1
30 —		1.875	15°6

4-IV-55	937,5		15°4
5 —		1.875	15°4
12 —	2.000		16°1
13 —		3.120	16°2
14 —	2.625		16°5
15 —		2.500	16°7
18 —	2.187,5		16°3
19 —	625		16°2
20 —		3.120	16°3
22 —	5.000		16°4
25 —		1.000	16°9
26 —	500		17°4
27 —		750	17°7

4-V-55	1.875		18°6
5 —		1.000	19°3
6 —	2.187,5		19°6
10 —		2.000	18°8
11 —	3.000		19°4
13 —		3.062,5	20°2
16 —	3.600		20°5

1-VI-55	1.875		22°0
3 —		6.200	22°0
13 —	8.750		22°2
16 —		5.000	22°6
21 —	3.125		23°6
22 —		8.750	24°0
23 —	6.875		24°4
24 —		7.500	24°1

AÑO 1955 (Continuación)

Fechas	Estación I	Estación II	Temperaturas
4-VII-55		6.250	24 ⁰⁴
6 —	8.125		24 ⁰⁶
8 —		4.375	24 ⁰⁶
12 —	8.500		25 ⁰⁴
21 —		4.375	26 ⁰²
26 —	1.312,5		25 ⁰⁸
28 —		562,5	25 ⁰⁴
3-VIII-55	2.500		25 ⁰²
5 —		3.750	24 ⁰²
12 —	4.500		23 ⁰⁸
16-IX-55	6.250		25 ⁰¹
23 —	937,5	375	23 ⁰⁸
28 —		10.062,5	24 ⁰¹
7-X-55	2.000	3.125	23 ⁰²
18 —	5.000	1.333	22 ⁰²
4-XI-55	1.875	4.375	20 ⁰³
18 —	2.500	1.250	18 ⁰⁵
6-XII-55	2.500	9.500	17 ⁰¹
12 —		2.500	15 ⁰⁷
13 —	1.875		16 ⁰¹
29 —	2.500		15 ⁰⁰
30 —	9.450	937,5	15 ⁰²

AÑO 1956

9-I-56	1.250		14 ⁰³
11 —		1.875	13 ⁰⁸
23 —		6.250	15 ⁰⁰
24 —	1.000	●	14 ⁰⁷

Fechas	Estación I	Estación II	Temperaturas
8-II-56		1.875	12 ⁰⁸
21 —	3.125		11 ⁰⁵
22 —		1.812,5	11 ⁰⁵
29 —	3.125		12 ⁰²
3-III-56	375		11 ⁰⁹
7 —	375	250	12 ⁰⁴
8 —	250		12 ⁰⁸
14 —		375	13 ⁰⁸
16 —	312		14 ⁰⁷

NOTA PRELIMINAR SOBRE ALGUNAS POBLACIONES MA-
RINAS DE LA ISLA DE MALLORCA

POR

ROGER MOLINIER Y JACQUES PICARD

ROGER MOLINIER Y JACQUES PICARD

NOTA PRELIMINAR SOBRE ALGUNAS
POBLACIONES MARINAS DE LA ISLA
DE MALLORCA. (1)

Con motivo de las vacaciones universitarias de Pascua de 1956 se organizó un viaje de estudios a las costas de la isla de Mallorca, con la colaboración de un grupo de investigadores y de alumnos de la Facultad de Ciencias de Marsella.

Los principales resultados obtenidos en los trabajos realizados son consecuencia de una labor colectiva, por lo que los autores de esta nota no somos más que los portavoces de aquel grupo, que damos un anticipo de aquellos resultados, en espera de la redacción de los definitivos y detallados.

Queremos hacer constar nuestro agradecimiento a don Miguel Oliver Massutí, Director del Laboratorio Oceanográfico de Palma de Mallorca, tanto por su amable acogida como por las facilidades de trabajo que nos proporcionó, y al señor Oliver Belloch, de Porto Cristo, a cuyas gestiones debemos el haber podido realizar, a bordo de los bous de aquel puerto, un corte bionómico en la costa NE. de la isla de Mallorca. Damos igualmente las gracias a los patrones y tripulaciones de los cuatro bous, en los que embarcamos para la realización de nuestras observaciones.

(1) Traducido al castellano por Fernando Lozano. Director de Laboratorio.

1.º LAS POBLACIONES MARINAS LITORALES Y LAS FACIES DE AGUA TEMPLADA.

Como es sabido, las conocidas características climáticas de las islas Baleares se manifiestan en su vegetación terrestre. Nos pareció, por tanto, de interés el investigar en qué grado pudiera ocurrir lo mismo con relación a las poblaciones marinas.

Y con esa finalidad examinaremos, zona por zona, las poblaciones litorales.

a) ZONA SUPRALITORAL.—Cuando se trata de sectores relativamente fríos o templados del Mediterráneo, esta zona es bien conocida por su homogeneidad de poblaciones. No tiene nada de particular, por consiguiente, que la isla de Mallorca no nos haya ofrecido ninguna novedad a este respecto.

b) ZONA MESOLITORAL.—El horizonte superior de esta zona (población de *Chthamalus*) es también muy homogéneo en todo el Mediterráneo y, por consiguiente, se encuentra también en su aspecto clásico en Mallorca.

En cambio, nuestras investigaciones anteriores en el Mediterráneo occidental nos permitieron observar que el desarrollo máximo de las cornisas litorales de la melobesiácea *Tenarea tortuosa* está localizado en las zonas más frías.

En las costas de Mallorca, dicha cornisa litoral de *Tenarea tortuosa*, siempre con espesores débiles, está muy localizada (en la Calobra, por ejemplo).

Por el contrario, hemos observado en Cala Figuera una plataforma subhorizontal debida a una protección de las rocas del estrato basal, contra la erosión, por la presencia de un revestimiento de *Lithophyllum* sp. y *Neogoniolithon notarisi*. Esta formación organógena será motivo de otro trabajo.

c) ZONA INFRALITORAL (horizontes superficiales).—En esta zona observamos la abundancia de especies que en el Mediterráneo están asociadas a las aguas templadas.

En el horizonte más superficial de esta zona, la roca calcárea está horadada, en Cala Figuera, por *Lithophaga aristata* (Pelecypoda), especie muy difundida en las Antillas, en las costas del Senegal, en las islas de Cabo Verde y en la costa arge-

lina. Posiblemente sea la nuestra la primera cita de esta especie para las islas Baleares.

En numerosos puntos del litoral isleño mallorquín se observan importantes revestimientos de *Vermetus cristatus* (Gasteropoda), que desempeñan una misión protectora del substratum en las plataformas rocosas infralitorales (en San Telmo, por ejemplo). Estos revestimientos están localizados, en el Mediterráneo, en las porciones de costas bañadas por aguas relativamente templadas. Además, en las anfractuosidades de dicha plataforma hemos recogido abundantes ejemplares del pequeño erizo de mar *Arbaciella elegans* (determinado por la señora Gautier), cuya distribución geográfica estaba limitada, hasta la fecha, entre el golfo de Guinea y el estrecho siciliano-tunecino, a través de las costas argelinas.

Debe ponerse de manifiesto que la coexistencia de *Vermetus cristatus*, *Arbaciella elegans*, *Calcinus ornatus*, *Lithophaga aristata* fué igualmente observada por nosotros en las plataformas de *Vermetus* de Tipaza, al W. de Argel.

Hemos recolectado también dos ejemplares de *Mitra fusca* (determinada por P. Mars), especie de gasterópodo que, eliminadas las antiguas citas erróneas o dudosas, se encuentra localizada en la actualidad en la costa atlántica de Africa y posiblemente en la nordafricana del Mediterráneo. Esta especie penetró en el Mediterráneo en el tirreniano (fósiles en Italia y en Sicilia).

En lo que se refiere a las algas, debe resaltarse la abundancia sobre las rocas de *Dasycladus clavaeformis* (en el puerto de Andraitx, por ejemplo), y en las ensenadas tranquilas, de *Caulerpa prolifera* (en el fondo de la bahía de Palma, por ejemplo). Ambas especies fueron calificadas anteriormente por nosotros como "indicadoras" de aguas templadas en el Mediterráneo occidental. Son, además, especies de afinidades subtropicales.

Hemos de hacer notar, finalmente, que aunque no se trate de una formación que requiera condiciones estrictas de temperatura en el agua, la existencia en diversos puntos del litoral mallorquín (en la Calobra, por ejemplo), de rodetes de hasta quince centímetros de espesor, muy firmes, formaciones de carácter organógeno debidas a la gran prosperidad de *Corallina mediterranea*.

En resumen, las especies más interesantes que hemos reco-

lectado en las aguas de Mallorca parecen ser, precisamente, las características de aguas relativamente templadas, aunque, sin embargo, sea notable la presencia de algunas euritermas.

Así, podemos dar a conocer la primera captura para las islas Baleares de *Gouania wildenowii*, citado por primera vez en las islas Baleares, gobiesócido pescado sobre las pequeñas piedras del puerto de Andraitx, cerca de la punta de Las Lomas (1).

2.º ESQUEMA SOBRE LA SUCESIÓN BATIMÉTRICA DE LAS POBLACIONES, POR MEDIO DE PESCAS DE ARRASTRE EN LAS COSTAS ORIENTALES DE MALLORCA.

Gracias a las facilidades ofrecidas por los bous, hemos podido construir un corte bionómico que se extiende sobre las zonas infralitoral y circalitoral, iniciándose a través de Cap Vermeys.

Resalta inmediatamente, que los horizontes profundos de la zona infralitoral están poblados por una gran pradera de *Posidonia oceanica*, que se extiende hasta unos 40 metros de profundidad.

A partir de dicha pradera, y hasta el borde de la plataforma continental, se extienden sucesivamente tres tipos de fondos referibles a la zona “circa-litoral”.

a) Fondos de *Vidalia volubilis* y de *Rithyphlaea tinctoria*, acompañadas de una gran Melobesiácea ramificada y libre sobre el fondo (2).

Estos fondos se localizan aproximadamente entre los 40 y los 60 metros de profundidad; parecen corresponder a una simple facies local de los fondos coralígenos de las costas de Provenza.

b) Fondos de “cascajo” (talos de algas calcáreas subesféricas y libres en el fondo). Sobre estos fondos se fijan las porciones basales de la gran *Laminaria rodriguezii*, que es particularmente abundante. Estos fondos se inician aproximadamente a los 60 metros de profundidad.

c) Fondos fangosos similares a los “detríticos de los grandes fondos”.

(1) La localización y ecología de esta especie en el Mediterráneo serán objeto de un próximo trabajo de S. Costa y J. Picard.

(2) En curso de estudio por H. Huve.

No hemos podido tomar parte personalmente en las pescas sobre esos fondos del borde de la plataforma continental, pero uno de los bous nos ha proporcionado algunas especies características, como *Apporrhais sarresianus* y *Xenophara mediterranea*.

En conclusión, y tras nuestra breve estancia en las costas de la isla de Mallorca, estimamos de interés insistir en el estudio de algunas cuestiones que se refieren no solamente a la repartición geográfica de algunas especies particularmente interesantes, sino a la distribución batimétrica de las poblaciones marinas, que podrán ser comparadas, de esa forma, con aquellas que hemos descrito para otras regiones del Mediterráneo.

- 75.—A. R. DE LAS HERAS, R. LÓPEZ COSTA, F. CABAÑAS, L. RODRÍGUEZ MOLÍNS y J. BESADA : «Análisis de fondos de la Bahía de Cádiz.»
- 76.—ANGELES ALVARIÑO : «Estudio del zooplancton recogido en la campaña del «Vendaval», en Terranova. Marzo, abril y mayo de 1953.»
- 77.—ANGELES ALVARIÑO : «Zooplancton de Terranova (febrero, marzo y junio de 1955)». (Encuadrado con el Boletín núm. 76.)
- 78.—ANTONIO FERNÁNDEZ DEL RIEGO : «El contenido en carbono orgánico en los sedimentos de la ría de Vigo. Algunos datos sobre la relación carbono-nitrógeno.»
- 79.—D. MONTEQUI y M.^a D. GARCÍA PINEDA : «Algunas observaciones acerca de la determinación del contenido lipídico en harinas de pescado.» (Encuadrado con el Boletín núm. 78.)
- 80.—MIGUEL OLIVER : «Biología de la sardina de Baleares.»
- 81.—ANGELES ALVARIÑO : «Estudio del Zooplancton del Mediterráneo occidental.»
- 82.—ANGELES ALVARIÑO : «Zooplancton del Atlántico Ibérico. Campañas del «Xauen» en el verano de 1954.» (Encuadrado con el Boletín núm. 81.)
- 83.—«Campañas del «Xauen» en el Mediterráneo español y en las costas noroeste y cantábrica de España en el año 1951.»
- 84.—RAFAEL LÓPEZ COSTA y LORENZO RODRÍGUEZ MOLÍNS : «Determinación colorimétrica del plomo en el mejillón (*Mytilus edulis*) y en el agua de mar de la ría de Vigo.»
- 85.—JOSÉ RAMÓN BESADA RIAL y LORENZO RODRÍGUEZ MOLÍNS : «Determinación colorimétrica del glucógeno en el mejillón (*Mytilus edulis*).» (Encuadrado con el anterior.)
- 86.—LORENZO RODRÍGUEZ MOLÍNS : «Determinación colorimétrica del cobre en el agua de mar y en el mejillón (*Mytilus edulis*).» (Encuadrado con los dos anteriores.)
- 87.—LORENZO RODRÍGUEZ MOLÍNS y JOSÉ RAMÓN BESADA RIAL : «Estudios químicos sobre el mejillón (*Mytilus edulis*) de la ría de Vigo.» (Encuadrado con los tres anteriores.)
- 88.—A. FERNÁNDEZ DEL RIEGO : «Geognosia y Geotectónica de la ría de Vigo.»
- 89.—A. FERNÁNDEZ DEL RIEGO : «Las condiciones de estancamiento en mares interiores, fiords, bahías y rías, con especial referencia a la de Vigo.» (Encuadrado con el anterior.)
- 90.—J. GONZÁLEZ PEÑA : «Estudio comparativo de la fracción «arcilla» de algunos sedimentos del litoral español». Con un Apéndice de J. PÉREZ MATEOS, sobre «Mineralogía de la fracción «arena» de los sedimentos marinos que se estudian.»
- 91.—A. ARÉVALO AROCENA : «La fosfatación «directa» de las estructuras marinas.»
- 92.—A. FERNÁNDEZ DEL RIEGO : «El contenido en carbono orgánico, nitrógeno orgánico, fósforo y hierro en los sedimentos de la ría de Vigo y sus variaciones en relación con la profundidad.»

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, Alcalá, 27. Madrid.

